

METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS NO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES NO CURSO DE ELETRÔNICA

Marcelo Florêncio

marcelo.florencio@etec.sp.gov.br

Etec “Aristóteles Ferreira”

Resumo

As práticas de metodologia ativa foram desenvolvidas com alunos do ensino técnico em eletrônica na Etec

“Aristóteles Ferreira”. Uma das atividades foi baseada na metodologia PBL com objetivo de desenvolver a competência de interpretar a relação entre a variação das grandezas elétricas com o campo magnético. Para compartilhar os resultados, foi realizado um brainstorm, onde os alunos em grupo definiram os principais conhecimentos assimilados. A outra experiência teve como objetivo investigar o funcionamento e a inserção de um componente em um circuito eletrônico. Esta atividade foi desenvolvida com a metodologia STEM. Na sistematização foi utilizada a técnica de ensino por investigação, onde cada grupo organizou e descreveu o conhecimento desenvolvido referente ao novo componente. Para quantificar os resultados e realizar uma avaliação qualitativa foi desenvolvido um questionário no programa Forms da Microsoft. Foi possível diagnosticar que na atividade PBL sobre magnetismo, 60% dos alunos consideraram o resultado como bom e 20% como Excelente. Na atividade STEM relacionada a conhecer novos componentes eletrônicos, 30% dos alunos consideraram como bom e 50% como Excelente os resultados da aprendizagem. Foi possível constatar que os alunos aprovaram a utilização das atividades de metodologia ativa no ensino técnico. Nos comentários descritos sobre as atividades eles citam algumas frases que são a base desta proposta: autonomia, compartilhar o conhecimento, buscar soluções. Esta metodologia traz uma nova abordagem para desenvolver o conhecimento referente ao magnetismo e a montagem de circuitos com a utilização de novos componentes, onde foi possível tornar a aprendizagem mais clara e concisa. O grande valor de um professor é quando ele consegue tornar a aprendizagem fácil. Para ensinar, precisamos aprender e buscar atualização sempre.

Palavras-chave: PBL, STEM, Ensino Tecnológico Profissionalizante.

Introdução

As práticas de metodologia ativa foram desenvolvidas na Etec “Aristóteles Ferreira” (EtecAF), no curso técnico de eletrônica com a participação de 36 alunos do primeiro módulo no segundo semestre de 2019. Foram realizadas duas atividades práticas nos componentes: Transformadores e Motores e Montagem de Circuitos Eletrônicos. O objetivo da realização desta proposta pedagógica foi utilizar uma aprendizagem baseada em experiências práticas e tiveram a intenção de aumentar a permanência dos alunos no curso. Uma das definições deste processo é que: “Metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (BACICH; MORAN, 2018). Nos cursos relacionados com tecnologia a utilização de metodologias ativas podem tornar a aprendizagem mais interessante, assim como facilitar a criação de links para que os alunos absorvessem as competências e habilidades relacionadas ao ensino profissionalizante. Em 2019 foram sendo inseridos alguns

projetos pedagógicos relacionados à metodologia ativa nas aulas do curso de eletrônica, e um dos fatores fundamentais que contribuíram para aumentar o conhecimento desta prática foi a participação no curso Metodologias Ativas: do ensino criativo a aprendizagem significativa, oferecido pelo Setor de Capacitações (Cetec) (DELIBERALI; ANTONIO, 2019). O conteúdo abordado neste treinamento deu suporte pedagógico para a realização das atividades descritas neste artigo, além de proporcionar outras experiências realizadas com outras turmas. O papel do professor é buscar novas estratégias de ensino, associados a ambição pela pesquisa. Sendo que não há como dissociar à docência da pesquisa (FREIRE, 1996).

Objetivo da aula e competência desenvolvida

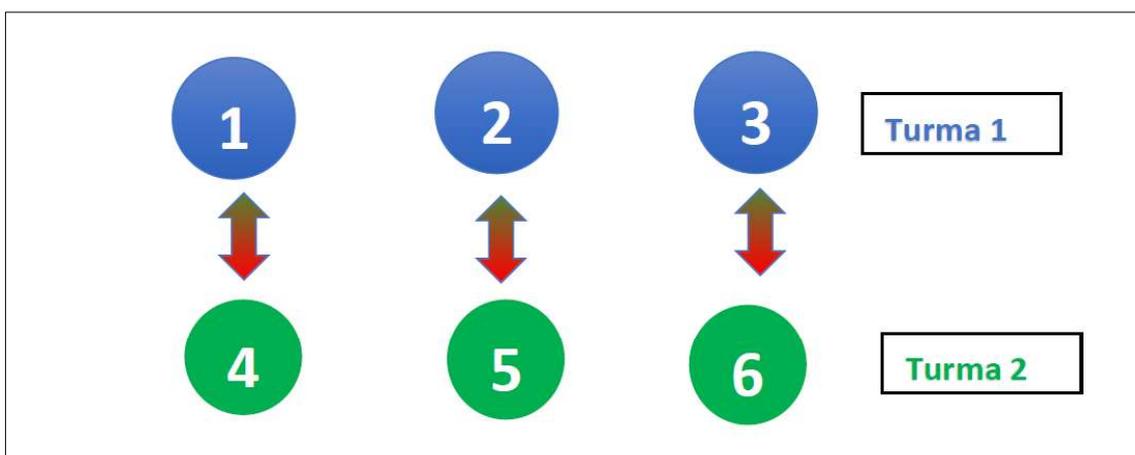
No componente curricular: Transformadores e Motores, a competência desenvolvida está relacionada a interpretar os fatores que influem na variação do campo magnético. O objetivo da aula foi despertar o interesse da importância do magnetismo na vida cotidiana, assim como instigar o aluno a entender como a eletricidade está relacionada ao campo magnético.

A outra atividade foi desenvolvida no componente curricular: Montagem de Circuitos Eletrônicos. A competência a ser desenvolvida está relacionada em avaliar o funcionamento de um circuito eletrônico. O objetivo da aula foi que o aluno identificasse as principais características do funcionamento de um componente eletrônico com a utilização do datasheet (catálogo). A partir da descoberta deste conhecimento, este componente deveria ser utilizado na montagem de um circuito eletrônico. O objetivo era que com a realização de testes os alunos descobrissem como o componente funciona e qual seria a sua utilidade na montagem de circuitos eletrônicos.

Metodologia ativa utilizada e sua justificativa

A primeira experiência relacionada ao magnetismo foi desenvolvida com a utilização da metodologia aprendizagem baseado em problemas (PBL). A PBL tem como objetivo que o aluno aprenda a aprender, sendo que ela deve estimular o desenvolvimento das habilidades com a realização de trabalho em grupos (DE CARVALHO BORGES, 2014). Nesta experiência a finalidade era entender qual a relação entre a eletricidade e o magnetismo. Para desenvolver esta competência foram realizadas experiências práticas para avaliar as modificações que ocorrem no campo magnético em função das variações das grandezas elétricas. Também foi utilizada a técnica de rotação onde o grupo que executou a tarefa com a utilização das orientações técnicas ficou responsável por orientar e multiplicar o conhecimento adquirido para outro grupo. No roteiro elaborado para esta atividade, os alunos foram divididos em seis grupos, onde três grupos fizeram parte da turma 1 e três grupos da turma 2. Conforme demonstrado na Figura 1. A atividade prática foi executada em 2 etapas.

Figura 1 – Divisão dos grupos



Legenda: Rodízio dos grupos na aprendizagem baseada em problemas.

Fonte: Florêncio (2020)

Etapa 1 - Cada turma realizou as medições proposta na experiência referente ao campo magnético e chegou as conclusões referente aos resultados que foram encontrados. A turma 1 e a turma 2 realizaram experiências diferentes, porém as duas tiveram o mesmo objetivo, que é de verificar a influência da eletricidade no campo magnético. Os grupos receberam informações para realizar esta experiência. Neste formulário estavam as orientações de como montar o circuito, como utilizar os instrumentos e como ajustar a tensão e a corrente elétrica para verificação do campo magnético. Observação: Foi a primeira vez que a turma realizou uma experiência relativa ao campo magnético:

A turma 1 (Grupos 1, 2 e 3) realizou a experiência para avaliar o campo magnético em um condutor retilíneo no sentido convencional da corrente.

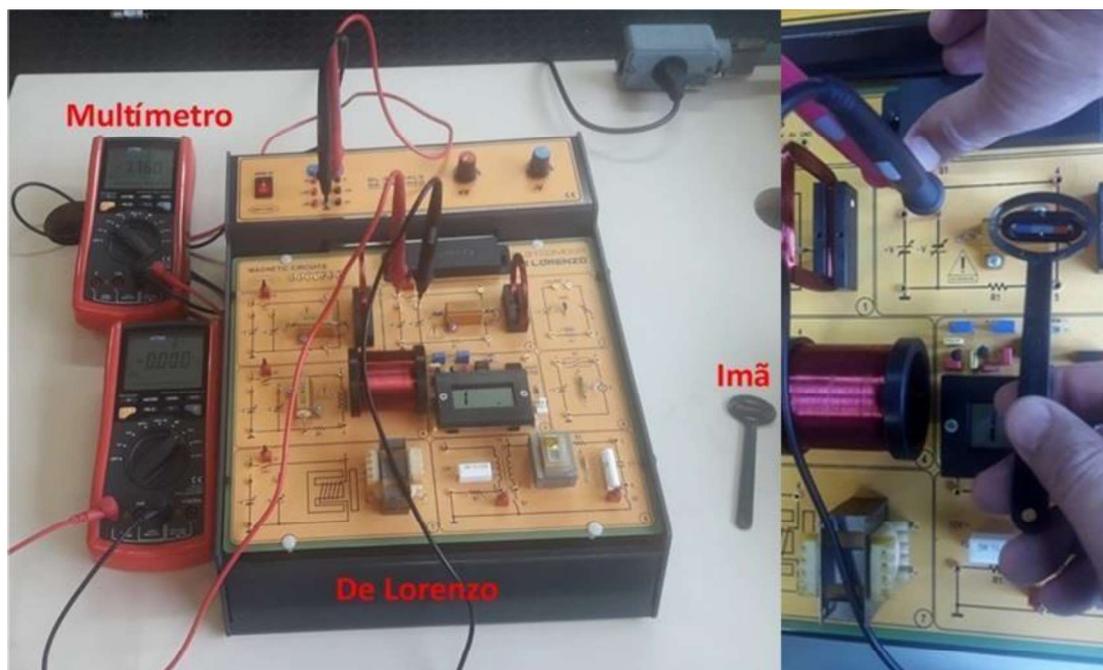
A turma 2 (Grupos 4, 5 e 6) realizou a experiência para avaliar o campo magnético em um condutor circular no sentido inverso ao convencional da corrente.

Etapa 2 – Troca de experiências, onde o grupo atuou como multiplicador do conhecimento. Cada grupo ensinou o outro grupo em como desenvolver a experiência que havia realizado:

1ª parte - O grupo 1 da turma 1 orientou o grupo 4 da turma 2 a realizar a experiência que eles desenvolveram na primeira etapa, em conjunto os dois grupos chegaram as conclusões a respeito do funcionamento do campo magnético em um condutor retilíneo no sentido convencional da corrente. 2ª parte - A seguir o grupo 4 orientou o grupo 1 a realizar a experiência que eles desenvolveram na primeira etapa referente ao funcionamento do campo magnético em um condutor circular no sentido inverso ao convencional da corrente.

Todos os grupos realizaram a troca de experiências conforme o padrão que foi descrito para os grupos 1 e 4. O objetivo desta atividade é que um grupo de alunos ensine para o outro grupo, e que em conjunto todos descubram os efeitos magnéticos causados pela corrente elétrica no sentido convencional e no sentido inverso ao convencional. Nesta experiência também foi possível verificar se existe alguma diferença entre o condutor estar na forma retilínea ou na forma circular. A montagem do circuito e a observação do campo magnético podem ser verificados na Figura 2.

Figura 2 – Grandezas elétricas e o magnetismo.



Legenda: Montagem do circuito para verificar o campo magnético.

Fonte: Florêncio (2020)

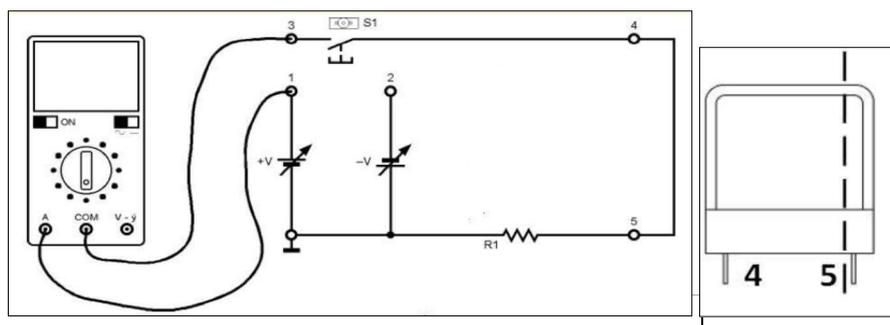
A elaboração das orientações para a montagem da experiência de metodologia ativa de magnetismo foi desenvolvida com o auxílio do manual de operação dos Kits da empresa De Lorenzo (DE LORENZO et al., 2009). As instruções da Turma 1 e da Turma 2 podem ser verificadas a seguir:

Circuitos magnéticos - Orientação da experiência condutor retilíneo - Turma 1 (Grupos 1, 2 e 3) Experiência 1 sobre campo magnético em um condutor retilíneo no sentido convencional da corrente elétrica.

1. Verifique se as fontes de alimentação da base estão zeradas (V+ e V- com o botão todo virado para a esquerda)

2. Montagem do circuito, conforme Figura 3:

Figura 3 – Circuito com condutor retilíneo.



Legenda: Montagem do circuito para verificar o campo magnético no sentido convencional. Fonte: Adaptado De Lorenzo (2020)

3. Coloque o multímetro para medir a corrente nos pontos 1 e 3 do circuito conforme está demonstrado na figura.

OBS: utilizar a escala para medir a corrente em amperes A (Não utilizar a escala de ma).

Após realizar a montagem, antes de iniciar, ler toda a experiência. O grupo deve fazer a análise do circuito e após realizar o planejamento das ações, deve chamar o professor para explicar como vai trabalhar.

4. Pressione o botão S1 e varie a tensão V+ até a corrente do circuito atingir o valor de 0,25 A (250 ma).

5. Etapa para verificar o fluxo magnético:

A. Manter S1 pressionado e verificar com a bússola o sentido do campo magnético.

B. Neste processo é importante verificar o sentido do fluxo tanto no interior da bobina como no sentido exterior da bobina (condutor retilíneo).

6. Desenhe o sentido do fluxo do campo magnético de acordo com a circulação da corrente elétrica no sentido convencional da corrente e descreva as conclusões referente a experiência.

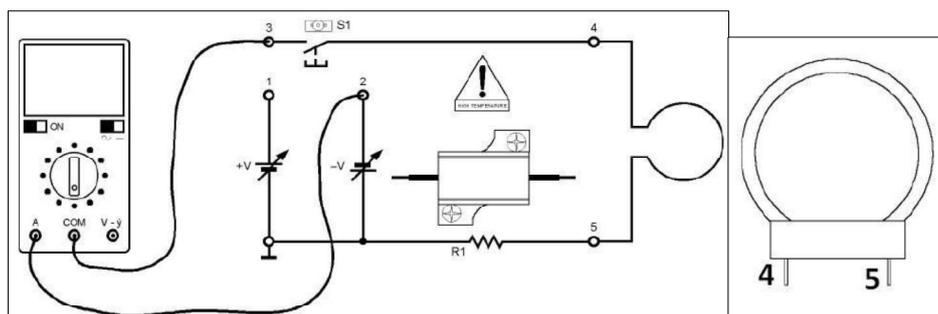
7. Aplique a regra da mão direita e verifique se o sentido do campo magnético está coerente com o que foi medido com a bússola.

8. Este grupo vai ser multiplicador deste conhecimento para outro grupo. Portanto deve preparar a apresentação desta experiência para que o próximo grupo consiga realizar. É importante que o grupo encontre as conclusões referente a circulação da corrente elétrica no sentido convencional em um condutor retilíneo.

Circuitos magnéticos - Orientação da experiência condutor circular - Turma 2 (Grupos 4, 5 e 6) Experiência 2 sobre campo magnético em um condutor circular no sentido inverso ao convencional da corrente elétrica. As instruções eram as mesmas, só o circuito e o modo de colocar os instrumentos eram diferentes, demonstrados no item 2 e 3.

2. Montagem do circuito, conforme Figura 4:

Figura 4 – Circuito com condutor circular



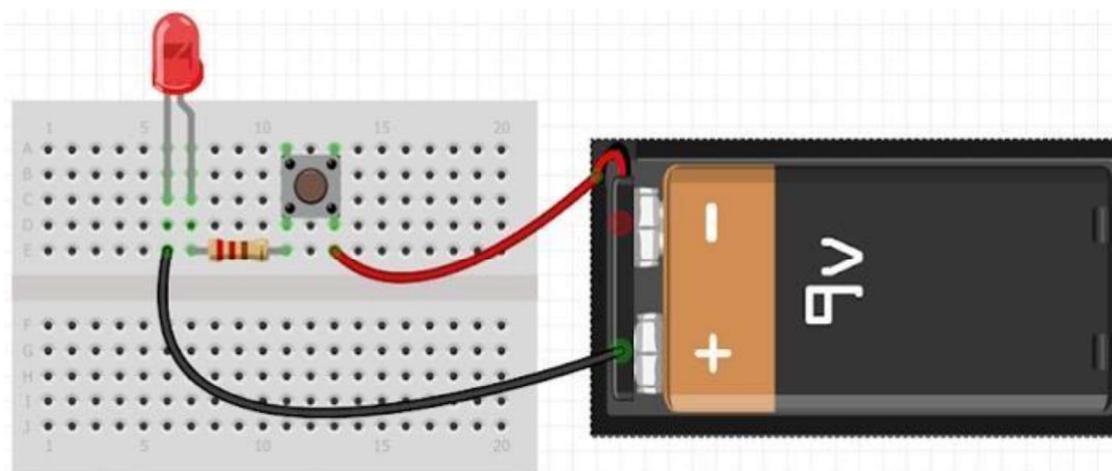
Legenda: Montagem do circuito para verificar o campo magnético no sentido inverso ao convencional. Fonte: Adaptado De Lorenzo (2020)

3. Coloque o multímetro para medir a corrente nos pontos 2 e 3 do circuito conforme está demonstrado na figura.

O compartilhamento foi realizado com um brainstorm, onde os alunos realizaram uma discussão dos conceitos aprendidos e colocaram na lousa as principais conclusões adquiridas com a realização da experiência. Este momento foi a oportunidade para reforçar as competências que os alunos tiveram que desenvolver referente ao magnetismo.

A segunda experiência está relacionada em investigar o funcionamento de um componente eletrônico e avaliar suas características para que ele fosse utilizado na montagem de um circuito eletrônico. A atividade foi desenvolvida com a utilização da metodologia STEM, que é uma aprendizagem ativa que envolve a colaboração, autonomia e criatividade de diferentes áreas do conhecimento (DELIBERALI; ANTONIO, 2019). O objetivo da atividade era que o aluno montasse um circuito eletrônico com o componente que ele pesquisou e realizou testes. Foram realizadas três etapas para desenvolver esta competência. Na primeira etapa os alunos aprenderam a montar um circuito eletrônico em um protoboard para ligar um LED, conforme pode-se verificar na Figura 5.

Figura 5 – Circuito com um LED



Legenda: Esquema do circuito montado pelos alunos para ligar um LED.

Fonte: Florêncio (2020)

Na segunda etapa da atividade foi entregue para cada grupo um componente eletrônico com os respectivos catálogos em inglês. Os alunos tiveram que ler o catálogo para entender o funcionamento dos componentes e realizar testes para verificar as principais características elétricas. Os alunos não conheciam os novos componentes eletrônicos: LDR (resistor variável com a luz), Potenciômetro (resistor variável) e LED RGB (três leds: vermelho, verde e azul no mesmo encapsulamento). Os componentes eletrônicos podem ser observados na Figura 6.

Figura 6 – LDR, Potenciômetro e LED RGB.

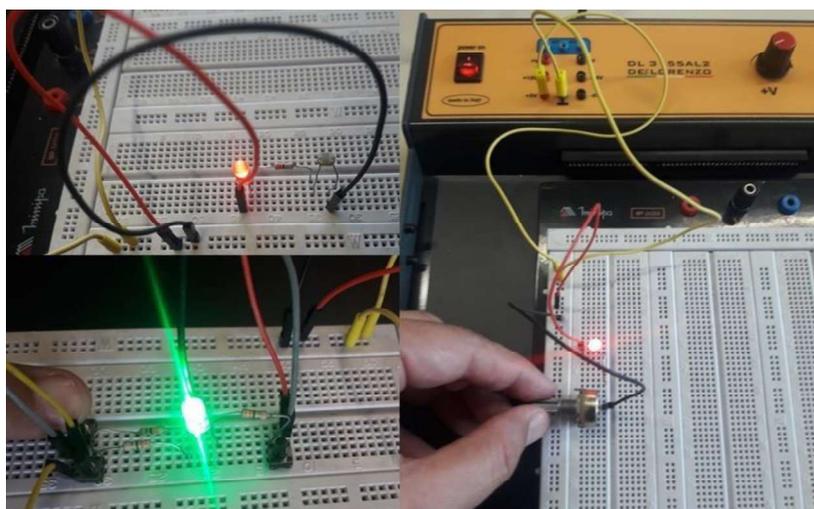


Legenda: Componentes que os alunos pesquisaram na atividade STEM.

Fonte: Florêncio (2020)

Na terceira etapa cada grupo teve que incluir o novo componente na montagem do circuito eletrônico aprendido na primeira etapa. Desta maneira os alunos puderam colocar em prática o conhecimento adquirido dos novos componentes. Na Figura 7 está demonstrado os circuitos eletrônicos que foram desenvolvidos com a utilização destes componentes.

Figura 7 – Montagem dos circuitos eletrônicos.



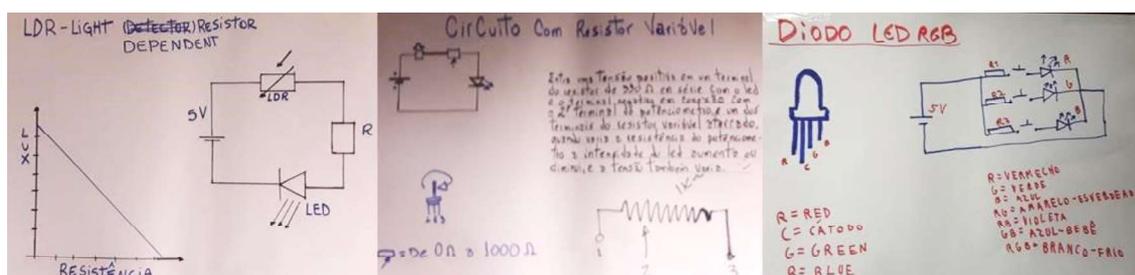
Legenda: Experiência com a utilização dos componentes: LDR, potenciômetro e LED RGB.

Fonte: Florêncio (2020)

Também foi utilizada a técnica de ensino por investigação, onde na sistematização cada grupo organizou e descreveu o conhecimento desenvolvido referente ao novo componente.

Nesta etapa os alunos colocaram em uma cartolina as principais características do componente eletrônico, além de demonstrar como foi feito a inserção dele no circuito eletrônico. Cada grupo fez a sua apresentação e desta forma todo conhecimento foi compartilhado para todos os alunos. A cartolina elaborada para apresentação dos grupos, pode ser verificada na Figura 8. Na aula posterior todos os alunos tiveram a oportunidade de montar circuitos com a utilização dos novos componentes.

Figura 8 – Explicação desenvolvidas pelo grupo.



Legenda: Cartolina desenvolvida pelos grupos para auxiliar na explicação dos componentes.

Fonte: Florêncio (2020)

Avaliação da aprendizagem

A turma obteve Excelentes resultados, nas observações diretas pode-se constatar que os alunos buscaram realizar a experiência conforme os objetivos propostos e desta forma conseguiram desenvolver novas competências. Nestas observações também foi possível verificar que eles atuaram como Excelentes multiplicadores quando tiveram que orientar o outro grupo. Um fator interessante é que no desenvolvimento das atividades os alunos perceberam a importância de trabalhar em grupo e como é essencial manter o foco na pergunta principal para encontrar as respostas. Muitos alunos comentaram sobre a importância de ter alunos monitores na escola e como isso pode contribuir para o desenvolvimento das competências. Eles também relataram que quando buscam as respostas e ensinam alguém parece que absorvem mais conhecimento.

Resultados

Com o objetivo de avaliar os resultados das atividades de metodologia ativa desenvolvidas com a turma, foi elaborado um questionário com o software Forms da Microsoft. Esta pesquisa foi realizada no período de 27/02/20 a 05/03/20 e teve a participação de 20 alunos. Desta maneira foi possível quantificar os resultados e realizar uma avaliação qualitativa deste projeto pedagógico.

Na pesquisa foi possível constatar que 88% dos alunos afirmaram que gostam de realizar atividades em grupo. Na questão referente a atividade de magnetismo, onde o objetivo foi desenvolver o conhecimento entre a relação da eletricidade com o campo magnético, foi possível diagnosticar que 50% dos alunos concordam totalmente e 45% dos alunos concordam que a utilização de metodologias ativas facilitou o aprendizado. Nesta atividade a metodologia utilizada foi PBL e os alunos atuaram como multiplicadores do conhecimento, pode-se observar que 85% dos alunos gostaram de orientar outro grupo na realização da experiência. Na metodologia STEM, na qual os alunos tiveram que descobrir as características de um

componente eletrônico com a utilização de um datasheet, foi verificado um índice de 60% dos alunos que concordam e 40% que concordam totalmente que realizar esta atividade trouxe uma certa autonomia em buscar o conhecimento. Outra questão avaliada foi o fato de o grupo ter que explicar para os outros alunos o funcionamento e as características do componente eletrônico com o auxílio de desenhos e dos pontos principais do conhecimento adquirido com a utilização de uma cartolina. Nesta questão foi possível averiguar que 79% dos alunos gostaram de realizar esta experiência da utilização de um novo componente na montagem de um circuito eletrônico. Referente aos resultados da aprendizagem com a utilização da metodologia ativa, pode-se observar na Figura 9 que na atividade de magnetismo 60% dos alunos consideraram o resultado como bom e 20% como Excelente. Na atividade dos componentes eletrônicos 30% dos alunos consideraram como bom e 50% como Excelente.

Figura 9 – Índices das atividades de metodologia ativa.

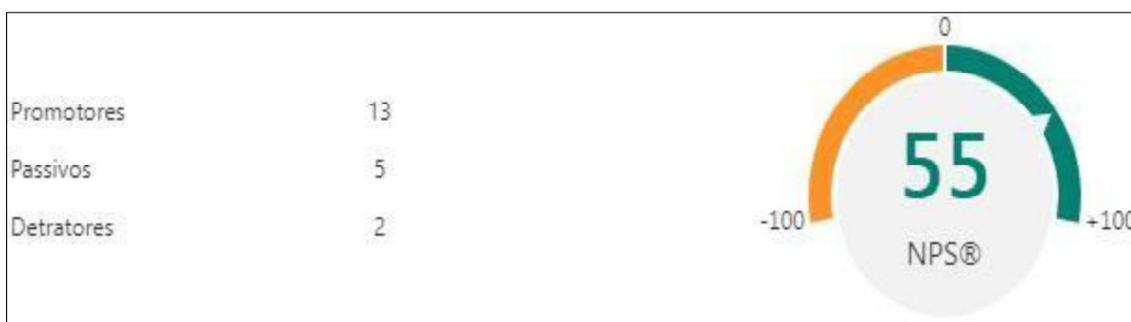


Legenda: Avaliação das atividades de magnetismo e componentes eletrônicos.

Fonte: Florêncio (2020)

Uma das questões elaboradas foi para verificar se o aluno considera que a utilização de metodologias ativas pode melhorar os resultados da aprendizagem no curso técnico em eletrônica. O método utilizado foi o Net Promoter Score (NPS), que teve um índice de 55, que significa uma zona de qualidade. Nesta questão 65% dos alunos foram considerados como promotores, conforme pode ser verificado na Figura 10.

Figura 10 – Avaliação das atividades de metodologia ativa pelo método NPS.



Legenda: Resultado da opinião dos alunos sobre o uso de metodologias ativas e aprendizagem.

Fonte: Florêncio (2020)

Houve a elaboração de duas questões dissertativas, uma das perguntas foi: Existiu algo que não foi legal, conte para a gente melhorar? Os principais comentários emitidos pelos alunos foram:

A maior parte dos alunos, 65% gostaram da metodologia e achou que não existe nenhum detalhe para melhorar. Um aluno colocou “a explicação de alguns grupos”; outro aluno comentou que gostaria de aprender a construir e consertar motores, mas este item não faz parte da proposta da atividade desenvolvida; um aluno reclamou da estrutura física da escola e dos laboratórios e três alunos, o que corresponde a 15% acharam que deveria ter um tempo maior para realizar a atividade.

A outra questão foi: Conta para a gente o que você gostou nas atividades de metodologias ativas desenvolvidas? Neste questionamento as principais opiniões referentes as atividades desenvolvidas foram:

“O método ativo ajuda os alunos a absorver mais o conteúdo ministrado nas aulas, tendo isso em mente, também se cria um senso de responsabilidade entre os alunos. O método é Excelente e gostaria que fosse aplicado mais vezes.”

“Não sei o que dizer, mas aprovo totalmente. Conforme o tempo e novas opiniões, pode ser aprimorada.” “Eu gostei principalmente pelo fato de ter a autonomia na análise do experimento.” “Gostei plenamente, ficou fácil de fixar com a apresentação e repassar o conhecimento”.

“As atividades práticas em si realizadas e o trabalho em grupo auxiliou o processo de desenvolvimento didático, as aulas práticas deveriam ter maior frequência, visto que as mesmas concedem uma melhor compreensão aos alunos.”

“A forma como foi apresentado para os alunos, onde tínhamos que entender e logo em seguida dividir e multiplicar o nosso conhecimento com nossos colegas de classe.”

“Tudo, achei que o método foi muito eficaz, pois aprendi muito e de um modo que não foi cansativo.” “O fato da busca do conhecimento para ensinar outro grupo, assim como as grandes universidades fazem.”

“Foi melhor que aula normal, isso incentiva o aluno a buscar soluções e explicar o problema quando é encarado por perguntas.

Dificuldades encontradas

Alguns alunos foram um pouco resistentes no começo a trabalhar sozinho, sem que o professor definisse as regras para realizar as atividades práticas. Foi explicado que este processo fazia parte da metodologia ativa, e que seria importante que eles buscassem desenvolver a experiência e tirar conclusões. Um grupo começou a fazer brincadeiras, neste momento foi solicitado que eles se dedicassem em aprender já que seriam os orientadores de outros alunos na próxima etapa. Foi essencial para o desenvolvimento das atividades práticas, realizar antes os testes e a montagem do circuito. Esta preparação teve a intensão de buscar encontrar quais seriam as principais dificuldades que o aluno poderia ter ao realizar a experiência. Assim como, ter o cuidado para escrever o desenvolvimento da experiência de forma clara para não deixar dúvidas na execução.

Considerações Finais

O resultado da experiência de metodologias ativas aplicado nos componentes: Transformadores e Motores e Montagem de Circuitos Eletrônicos no curso técnico de

eletrônica, trouxe uma nova abordagem para desenvolver o conhecimento referente ao magnetismo e a montagem de circuitos com a utilização de novos componentes. Algumas vezes, os alunos têm uma certa dificuldade quando se deparam com assuntos novos, porém com a aplicação desta metodologia foi verificado que tudo ficou mais leve, portanto, a aprendizagem ficou mais clara e concisa. O principal objetivo foi ter uma aula divertida, porém com resultados concretos de aprendizagem em que os alunos pudessem atuar de forma ativa.

Em toda nova experiência existe a necessidade de sair da zona de conforto, ou seja, é necessário preparar, aplicar e analisar os resultados. Sempre que se parte para uma jornada, surgem novos desafios pelo caminho, o que possibilita enxergar novas experiências e possibilidades, e que de certa forma são fundamentais para crescer como professor. As vezes algumas coisas não acontecem como o previsto, mesmo nestes momentos pode-se aprender e haver evolução, na verdade pode ser uma oportunidade para fazer ajustes e tentar de novo.

O grande valor de um professor é quando ele consegue tornar a aprendizagem fácil, para ensinar precisamos aprender e buscar atualização sempre. Os resultados desta experiência foram satisfatórios, já que demonstraram que educação é vida, e viver é desenvolver-se, neste processo foi verificado o crescimento dos alunos o que justifica fazer parte da vida acadêmica de um professor (DELIBERALI; ANTONIO, 2019).

Referências

- BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.
- DE CARVALHO BORGES, Marcos et al. Aprendizado baseado em problemas. Medicina (Ribeirão Preto. Online), v. 47, n. 3, p. 301-307, 2014.
- DE LORENZO (ITÁLIA) et al, (ed.). Circuitos Magnéticos: DL3155M05R GO. Itália: DE LORENZO SPA, 2009.
- DELIBERALI, Gabriela Aprigia Monteferrante; ANTONIO, Davi Gutierrez. Metodologias Ativas: Do ensino criativo à aprendizagem significativa. São Paulo: Cetec, 2019.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: prefácio. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.